مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۹، شماره۲، تابستان ۱۳۹۲
صفحات ۸۶-۷۷

بررسی اثر شوری و اسید آسکوربیک بر خصوصیات جوانه زنی گیاه دارویی رازیانه

(*Foenicolum vulgare*)

Effect of Salinity and ascorbic acid on germination properties of fennel (*Foenicolum vulgare*)

صادق قربانی*[۱]، امید رجبی کبودچشمه[۲]، جواد قربانی[۳]، محمد مهدی میرزایی[۴]، رضا نصری[۵]، مهدی صادقی شعاع[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۱۸

چکیده

جوانه زنی و استقرار گیاهچه یکی از حساس ترین دوره‌های زندگی گیاه است، که تحت تأثیر تنش‌های مختلف غیر زیستی بخصوص شوری قرار می‌گیرد. به منظور بررسی اثر شوری و آسکوربیک اسید بر خصوصیات جوانه زنی گیاه دارویی رازیانه، آزمایشی در آزمایشگاه دانشگاه پیام نور واحد باقر شهر، در سال ۱۳۹۰ به صورت فاکتوریل (۴×۴) در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول سطوح مختلف شوری (۱۵ m/dS و ۱۰، ۵، ۰) و فاکتور دوم سطوح مختلف اسید آسکوربیک (۳۰ mM و ۲۰، ۱۰، ۰) بودند. براساس نتایج بدست آمده بیشترین درصد و سرعت جوانه زنی و طول ریشه چه در تیمار ۲۰ میلی مولار اسید آسکوربیک بدست آمد، افزایش سطوح شوری باعث کاهش شدید در صفات مورد بررسی شد. همچنین همبستگی بالایی بین طول ساقه چه و سرعت جوانه زنی مشاهد شد. تأثیر مثبت آسکوربیک اسید بر شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر بارزتر بود. بطور کلی می‌توان بیان کرد اعمال پیش تیمار اسید آسکوربیک برای بهبود جوانه زنی و استقرار گیاهچه این گونه تحت شرایط شوری بالا قابل توجیه است.

واژه‌های کلیدی: آسکوربیک اسید، جوانه زنی، رازیانه، شوری

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران
۲- مدرس دانشگاه پیام نور واحد باقرشهر
۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبائی
۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، گروه زراعت و اصلاح نباتات، رودهن، ایران
۵- دانشجوی دکتری تخصصی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران
* نویسنده مسئول: Email: s_ghorbani1962@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

رازیانه (Mill vulgare Foeniculum) از مهمترین و قدیمی ترین گیاهان دارویی ایران و متعلق به خانواده چتریان (Apiaceae) است. این گیاه دو یا چند ساله در ایران فقط یک گونه به صورت‌های زراعی و خودرو دارد (مظفریان، ۱۳۷۵). قسمت‌های مورد استفاده رازیانه، میوه، برگ و ریشه آن است. تمام پیکر گیاه رازیانه حاوی مادهٔ مؤثر ه اسانس بوده و دانهٔ آن مهمترین اندام تولیدکنندهٔ اسانس است. مهمترین ترکیب اسانس این گیاه دارویی را آنتول تشکیل می‌دهد که اهمیت زیادی در صنایع دارویی و عطرسازی دارد. فنچول، لیمونن و متیل کاویکول نیز از ترکیب‌های مهم رازیانه هستند (لباسچی و همکاران.، ۱۳۸۹)

مرحله جوانه زنی بذر در تعیین تراکم نهایی بوته در واحد سطح بسیار مهم است و این تراکم مناسب زمانی بدست می‌آید که بذرهای کاشته شده دارای درصد و سرعت جوانه زنی مناسبی باشند (Redmann and Huang ,.1995). شوری از طریق کاهش پتانسیل آب و سمیت یونهای خاص از قبیل سدیم و کلر و کاهش عناصر غذایی مورد نیاز مثل کلسیم و پتاسیم بر جوانه زدن بذرها و استقرار گیاهچه آنان تأثیر می‌گذارد (Soltani 2001, Leidi *et al* ;1991 ,Fares and Ghoulam *et al* ;2001). خاک‌های شور ایران حدود ۱۵ ٪ از کل اراضی کشاورزی که معادل ۲۴ میلیون هکتار است را تشکیل می‌دهند (بندانی و عبدل زاده.، ۱۳۸۵).

یک جنبه ثانویه از مشکل شوری در گیاهان القاء تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن است، که در شرایط تنش در گیاه افزایش می‌یابند و روی ماکرومولکول‌های داخل سلولی اثر کرده و باعث تخریب آنها می‌شوند. گیاه برای جاروب کردن انواع این رادیکالها از آنتی اکسیدانها از جمله آسکوربیک اسید استفاده می‌کند (Hartmann ,.*et al* .,1992 ;Asada,. 1999). آسکوربیک اسید یک آنتی اکسیدان کوچک قابل حل در آب است که در سمیت زدایی گونه‌های فعال اکسیژن به ویژه پراکسید هیدروژن نقش دارد به علاوه به‌طور مستقیم در خنثی کردن رادیکال‌های سوپراکسید، اکسیژن منفرد و به‌عنوان یک آنتی اکسیدان‌های چربی دوست نقش ایفا می‌کند (Foyer and Noctor,.1998). آسکوربیک اسید در کلروپلاست به صورت یک کوفاکتور برای چرخه ویولاگزانتین نیز عمل می‌کند (Smirnoff., 2000). همچنین آسکوربیک اسید در فرآیندهای رشد گیاه مانند تقسیم سلولی، گسترش دیواره سلولی بر طبق فرضیه اسیدی نقش دارد (Foyer and Pignocchi ,.2003).

مطالعات نشان می‌دهد که آسکوربیک اسید خارجی می‌تواند مقاومت به تنش شوری را در گیاهان افزایش و همچنین تنش اکسیداتیو را کاهش دهد (Neumann and Shalata ,.2001 ;Shaddad *et al* ,.1990). آسکوربیک اسید با غلظت ۴۰ میلی مولار باعث افز ایش معنی دار جوانه زنی گونه‌های مختلف هالوفیت در شرایط شوری می‌شود (Khan *et al* ,.2006). در یک بررسی میزان جوانه زنی گیاهان نخود و لوبیا که تحت تنش شوری کاهش یافته بود، با افزودن تیمار اسید آسکوربیک افزایش یافته و کنترل گردید (Al-qurainy ,.2007). در مطالعه‌ای بر روی اثر تنش‌های اسمزی و شوری بر فاکتورهای جوانه زنی گیاه دارویی مریم گلی کبیر (*sclarea Salvia*) نتایج نشان دادکه با افزایش تنش شوری، تمامی مؤلفه‌های جوانه زنی کاهش معنی‌داری پیدا کرد (فلاحی و همکاران.، ۱۳۸۷). در مطالعه‌ای دیگرکافی و همکاران (۱۳۸۹) نشان دادند که پیش تیمار سالسیلیک اسید باعث بهبود خصوصیات جوانه زنی و گیاهچه‌ای گیاه دارویی خارمقدس تحت شرایط شوری شد.

مواد و روش

این آزمایش در آزمایشگاه دانشگاه پیام نور واحد باقر شهر، در سال ۱۳۹۰ به صورت فاکتوریل (۴×۴) در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول سطوح مختلف شوری (۰، ۵، ۱۰ و ۱۵ m/ds) و فاکتور دوم سطوح مختلف اسید آسکوربیک (۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ mM) بودند. آزمایش در

Archive of SID

www.SID.ir

دمای ۱۸تا ۲۰ درجه سانتیگراد و تاریکی انجام و بررسی جوانه زنی در پطری دیش‌های پلاستیکی با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ صورت گرفت. قبل از شروع آزمایش پطری‌ها با استفاده از الکل ضد عفونی شده، در داخل هر پطری دیش ۲۵ بذر قرار داده و محلول‌های شوری با اضافه کردن میزان مناسب NaCl به آب مقطر تهیه شد. بذور به مدت ۲۴ در معرض غلظت‌های مختلف پیش تیمار اسید آسکوربیک قرار گرفته و سپس در معرض هوای آزاد خشک شدند. شمارش بذور جوانه زده, ۲۴ ساعت پس از شروع آزمایش آغاز شده و هر روز در ساعت ۱۰ صبح انجام گرفت. معیار جوانه زنی بذور، خروج ریشه چه و قابل رویت بودن آن (حداقل به طول ۱ میلیمتر) در نظر گرفته می‌شد. فاکتورهای طول ریشه چه، طول ساقه چه، وزن خشک گیاهچه‌ها با استفاده از ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم اندازه گیری شد. اندازه گیری سرعت جوانه زنی بذور با استفاده از متد مایگور و مطابق رابطه زیر صورت انجام گرفت (Maguire ,. 1962):

$$Rs = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di}$$

Rs: سرعت جوانه زنی (تعداد بذر در روز)

Si: تعداد بذر جوانه زده در هر شمارش

Di: تعداد روز تا شمارش n ام

برای تجزیه آماری داده‌های آزمایش و رسم نمودارها، از نرم افزارهای SAS 9.1 و Excel MS استفاده شد.

نتایج و بحث

بر طبق نتایج مشاهده شد که شوری و آسکوربیک اسید تأثیر معنی‌داری بر تمام صفات جوانه زنی و گیاهچه‌ای اندازه‌گیری شده داشت (جدول ۱).

درصد جوانه زنی

با افزایش سطح شوری درصد جوانه زنی کاهش یافت به‌طوری که بیشترین و کمترین درصد جوانه زنی به ترتیب در تیمارهای شاهد و تیمار با شوری ۱۵ دسی زیمنس بر متر با میانگین‌های ۲۵/۶۰ و ۸۱/۱۱ درصد به دست آمد (جدول ۲). کاهش درصد جوانه زنی در شرایط افزایش شوری می‌تواند به دلیل اثرات اسمزی و یا سمیت یون سدیم باشد (Magne and Duros,.2008). استفاده از پیش تیمار آسکوربیک اسید در تمامی سطوح باعث افزایش معنی دار درصد جوانه زنی نسبت به تیمار عدم پیش تیمار شد (جدول ۳). با افزایش غلظت آسکوربیک اسید تا ۲۰ میلی مولار، افزایش درصد جوانه زنی را به همراه داشت به‌طوری که بیشترین درصد جوانه زنی دربین تیمارهای آسکوربیک اسید در تیمار ۲۰ میلی مولار آسکوربیک اسید حاصل شد و با افزایش غلظت از ۲۰ به ۳۰ میلی مولار کاهش در درصد جوانه زنی مشاهده شد. همچنین اثرات متقابل بین اسکوربیک اسید و سطوح مختلف شوری نیز معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود. غلظت ۲۰ میلی مولار بیشتر از سایر سطوح آسکوربیک اسید سبب کاهش اثرات شوری بر درصد جوانه زنی شد (شکل ۳). اسکوربیک پراکسیداز یکی از مهمترین آنزیم‌هایی است که نقش مهمی در حذف سمیت پراکسید هیدروژن در سلول‌های گیاهی دارد (Foyer *et al* ,.1993). در مطالعه‌ای Khan *et al* (2006) گزارش کردند که آسکوربیک اسید باعث افزایش معنی‌دار جوانه زنی گونه‌های مختلف هالوفیت در شرایط شوری می‌شود. کاربرد ال-اسکوربیک اسید ممکن است در بهبود جوانه زنی توسط خنثی کردن رادیکالهای سوپر اکسید بیش از حد یا رادیکالهای منفرد اکسیژن موثر باشد (Ungar and Khan,.2001).

سرعت جوانه زنی

نتایج نشان داد که سرعت جوانه زنی تحت تأثیر شوری قرار گرفت ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۱). بالاترین و کمترین سرعت جوانه زنی به ترتیب در تیمار شاهد و تیمار شوری ۲۰ دسی زیمنس بر متر با میانگین‌های ۶۹/۳ و ۳۹/۰ روز به دست آمد (جدول ۲). اختلاف بین تمامی سطوح شوری از نظر سرعت

Archive of SID

www.SID.ir

جوانه زنی با یکدیگر نیز معنی‌دار بود و با افزایش شوری سرعت جوانه زنی به شدت کاهش یافت. Jamil *et al* (۲۰۰۶) گزارش کردند که تنش شوری در کاهش جوانه زنی و تاخیر در سبز شدن در بذر گونه‌های گیاهی موثر بود. افزایش شوری با تحریک تنش اکسیداتیو باعث جلوگیری از جوانه زنی می‌شود (Amor *et al*., 2005).

بررسی نتایج تجزیه واریانس نشان داد که آسکوربیک اسید اعمال شده تأثیر معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) بر سرعت جوانه زنی داشت. بیشترین سرعت جوانه زنی در تیمار ۲۰ میلی مولار حاصل شد. اثر متقابل شوری و آسکوربیک اسید نیز معنی ($p\leq$۰/۰۵) دار بود. در سطوح شوری بالا اثرات آسکوربیک اسید (خصوصاً در غلظت ۲۰ میلی مولار) در خنثی نمودن اثر شوری بر سرعت جوانه زنی بیشتر از سایر سطوح مشهود بود (شکل ۴). نتایج به دست آمده در این مطالعه با نتایج Shaddad *et al* (1990) که با مطالعه بر روی بذرهای لوبیا، باقلا و لوبیا ارائه دادند مشابه است. آسکوربیک اسید به‌عنوان یک آنتی اکسیدان مؤثر عمل کرد. آسکوربیک اسید به دلیل حذف رادیکال‌های آزاد حاصل از تنشها، به خصوص اکسیژن رادیکالی، و نقش آن در تحریک و انبساط سلولی و جذب مواد به درون سلول، می‌تواند از خطر اکسیده شدن گیاهان در برابر تنشها محیطی جلوگیری کند (Smirnoff., 1996; Wheeler and Smirnoff., 2000).

طول ساقه چه

بر طبق نتایج طول ساقه چه تحت تأثیر شوری قرار گرفت. بیشترین و کمترین طول ساقه چه به ترتیب در تیمارهای شاهد و شوری ۱۵ دسی زیمنس بر متر با میانگین‌های ۰۶/۸۴ و ۱۱/۲۸ میلی متر به دست آمد (جدول۲). طول ساقه چه از حساسیت بالایی نسبت به تنش برخوردار است (شکاری و همکاران.، ۱۳۷۷). یکی از دلایل کاهش طول ساقه چه در شرایط تنش، کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی از لپه (ها) به جنین است (کافی و همکاران.، ۱۳۸۴).

آسکوربیک اسید اعمال شده طول ساقه چه را تحت تأثیر قرار داد. بین سطوح مختلف آسکوربیک اسید نیز از نظر طول ساقه چه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. بیشترین طول ساقه چه در تیمار ۲۰ میلی مولار آسکوربیک اسید به دست آمد (جدول ۳). اثر متقابل شوری و آسکوربیک اسید در این صفت معنی‌دار نبود.. احتمال دارد، دلیل افزایش طول ساقه چه در پیش تیمار آسکوربیک اسید، سرعت بالاتر جوانه زنی آن بوده باشد که باعث شده زمان بیشتری جهت توسعه ساقه چه در اختیار گیاهچه قرار گرفته باشد، همچنین رابطه بالا و مثبت (R^2=0.75) بین طول ساقه چه و سرعت جوانه زنی می‌تواند تأیید کننده این احتمال باشد (شکل ۱).

طول ریشه چه

بررسی نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که شوری تأثیر معنی‌داری بر طول ریشه چه داشت (جدول ۱). به‌طوری که با افزایش سطح شوری طول ریشه چه کاهش یافت. مقایسات میانگین نشان داد که بین تمام سطوح شوری نیز از نظر طول ریشه چه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین طول ریشه چه با میانگین ۴۳/۸۲ میلی متر در تیمار شاهد حاصل شد. تأثیر آسکوربیک اسید بر طول ریشه معنی‌دار ($p\leq$۰۱/۰) بود اما اثر متقابل شوری و آسکوربیک اسید بر طول ریشه چه معنی‌دار نبود. بیشترین طول ریشه چه در تیمار ۲۰ میلی مولار آسکوربیک اسید با میانگین ۲۸/۶۱ میلی متر حاصل شد. بین تیمار شاهد و تیمار ۱۰ میلی مولار آسکوربیک اسید اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

وزن خشک گیاهچه

بررسی نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف شوری بر وزن خشک گیاهچه نشان از موثر بودن سطوح شوری بر این صفت دارد ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۱). وزن خشک گیاهچه مشابه طول ریشه چه و ساقه چه با افزایش شوری کاهش یافت. به نظر می‌رسد تأثیر منفی تنش شوری بر جذب آب بذر و تغییر در

Archive of SID

www.SID.ir

پتانسیل رادوکس باعث بدست آمدن این نتایج شده بود. شوری با کاهش قابلیت دسترسی به آب یا تداخل با متابولیسم گیاه از جوانه زنی جلوگیری می کند (Khan and Ungar, 2001).
همچنین این صفت تحت آسکوربیک اسید اعمال شده نیز قرار گرفت. مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین وزن خشک گیاهچه در تیمار ۲۰ میلی مولار آسکوربیک اسید به دست آمد. البته بین تیمارهای ۱۰ و ۲۰ میلی مولار آسکوربیک اسید و همچنین بین تیمار شاهد و تیمار ۳۰ میلی مولار آسکوربیک اسید، اختلاف معنی‌دار نبود. اثر متقابل سطوح مختلف شوری و آسکوربیک اسید بر وزن خشک گیاهچه معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) بود. همانگونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود آسکوربیک اسید در کاهش اثرات شوری در تمام سطوح شوری به خوبی نقش خود را ایفا کرد.

جدول ۱. تجزیه واریانس صفات جوانه زنی و گیاهچه‌ای اندازه‌گیری شده در گیاه دارویی رازیانه

Table .1 Analysis of variance of germination and seedling properties in Fennel

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه زنی Germination percentage	سرعت جوانه زنی Germination rate	طول ریشه چه Radicle length	طول ساقه چه Caulicle length	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight
اسید آسکوربیک ascorbic acid (A)	5	6477.76**	33.075**	10157.66**	8969.87**	33.075**
شوری salinity (B)	1	584.19**	13.011**	364.97**	337.40**	13.011**
A×B	5	153.83**	2.782*	20.29ns	19.97ns	2.782*
خطا error	36	1966.41	1.258	29.16	24.89	
کل Total	47					

ns * و ** به ترتیب غیرمعنی دار بودن و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns * ,and :** Nonsignificant and significant at 5 and 1% level of probability ,respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. مقایسات میانگین اثر غلظتهای مختلف شوری بر صفات جوانه زنی و گیاهچه‌ای اندازه‌گیری شده در گیاه دارویی رازیانه

Table2 .Mean comparison of effect of salinity on germination and seedling properties in Fennel

شوری (دسی زیمنس بر متر) salinity (ds/m)	درصد جوانه زنی Germination percentage	سرعت جوانه زنی (روز) Germination rate (day)	طول ریشه چه Radicle length (mm)	طول ساقه چه Caulicle length (mm)	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (mg)
0 (Control)	60.25[a]	3.69[a]	82.43[a]	84.06[a]	5.31[a]
5	39.02[b]	2.89[b]	64.08[b]	67.96[b]	3.31[b]
10	30.14[c]	1.73[c]	49.68[c]	54.54[c]	2.01[c]
15	11.81[d]	0.39[d]	22.73[d]	28.11[d]	1.11[d]

میانگین‌های در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد هستند.

Similar letters in each column show non-significant differences according at 5% level of probability.

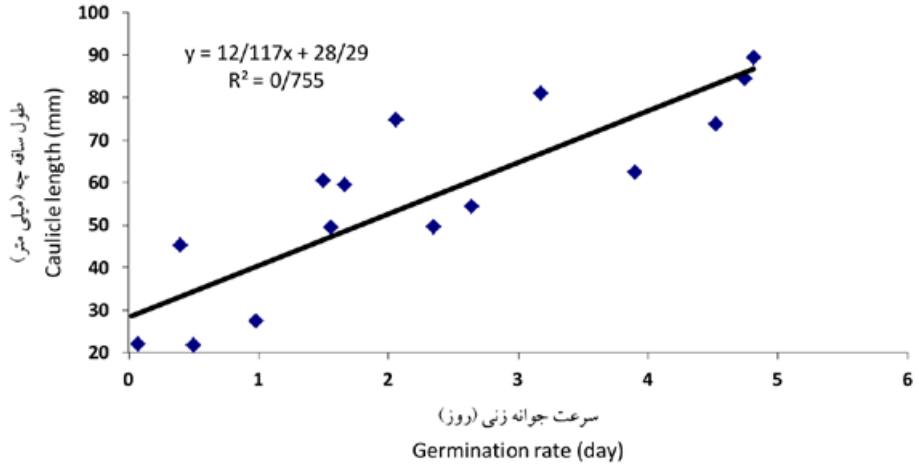
جدول ۳. مقایسات میانگین اثر آسکوربیک اسید بر صفات جوانه زنی و گیاهچه‌ای اندازه‌گیری شده در گیاه دارویی رازیانه

Table3 .Mean comparison of effect of ascorbic acid on germination and seedling properties in Fennel

اسید آسکوربیک (میلی مولار) ascorbic acid (mM)	درصد جوانه زنی Germination percentage	سرعت جوانه زنی (روز) Germination rate (day)	طول ریشه چه Radicle length (mm)	طول ساقه چه Caulicle length (mm)	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (mg)
0 (Control)	40.39[a]	2.166[b]	54.15[b]	58.50[b]	2.60[b]
10	31.81[b]	2.28[b]	53.66[b]	57.19b[c]	3.13[a]
20	40.43[a]	3.24[a]	61.28[a]	64.96[a]	3.41[a]
30	28.58[b]	1.03[c]	49.82[c]	54.03[c]	2.59[b]

میانگین‌های در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد هستند.

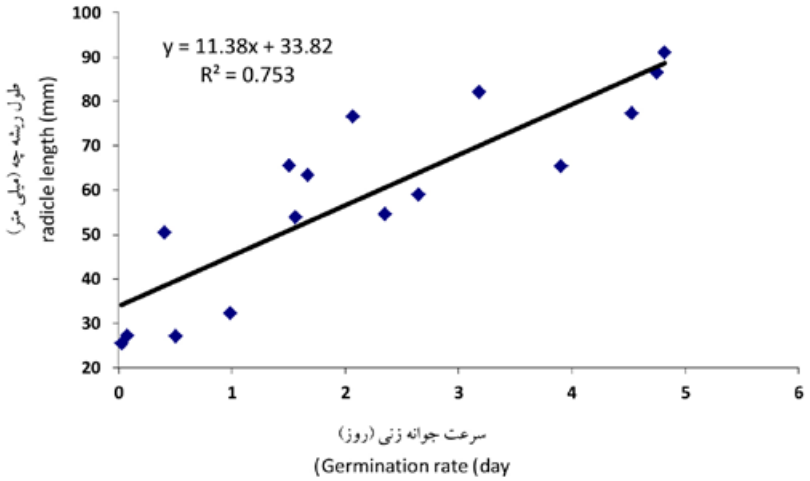
Similar letters in each column show non-significant differences according at 5% level of probability.



شکل ۱. رابطه بین سرعت جوانه زنی و طول ساقه چه در گیاه رازیانه

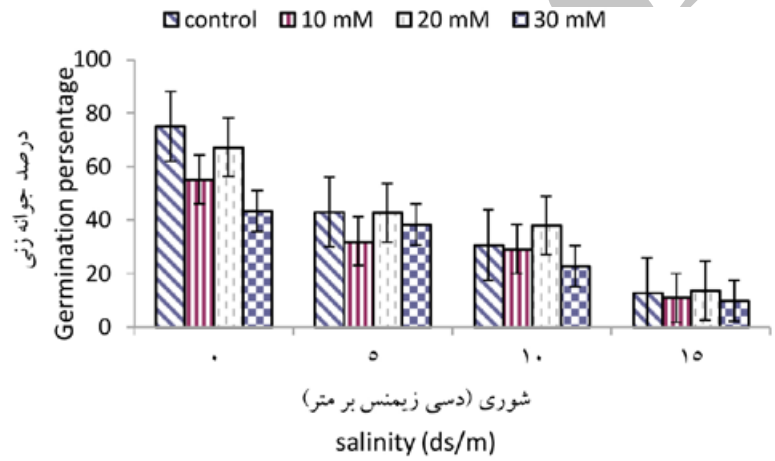
Fig2. Relationship between germination rate and Caulicle length of fennel

Archive of SID
www.SID.ir



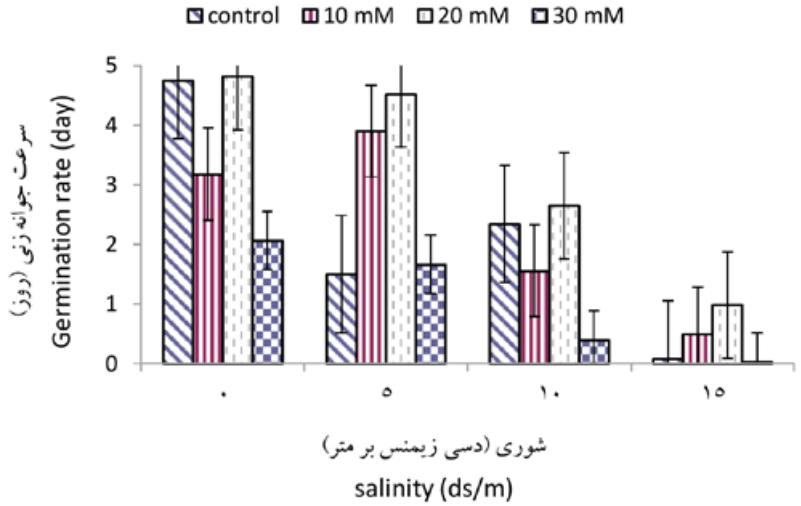
شکل۲. رابطه بین سرعت جوانه زنی و طول ریشه چه در گیاه رازیانه

Fig1. Relationship between germination rate and radicle length of fennel



شکل۳. میانگین‌های اثرات متقابل بین آسکوربیک اسید و سطوح مختلف شوری بر درصد جوانه زنی در گیاه رازیانه

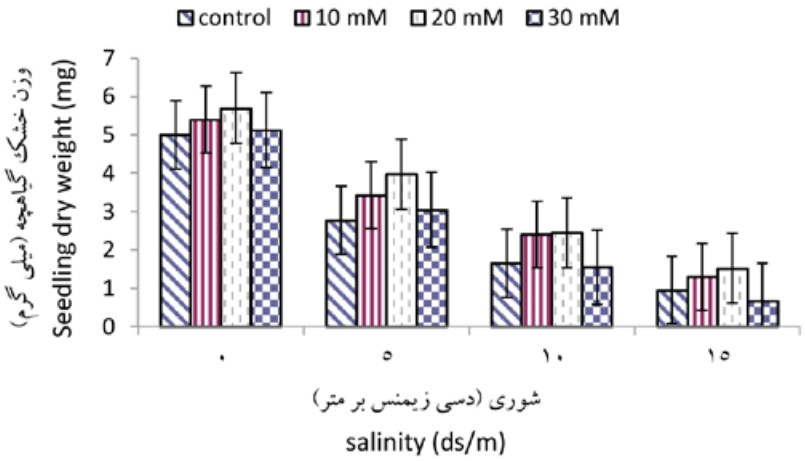
Figure3. Means of interactions between ascorbic acid and salt levels for germination percentage of fennel



شکل۴. میانگین‌های اثرات متقابل بین آسکوربیک اسید و سطوح مختلف شوری بر سرعت جوانه زنی در گیاه رازیانه

Figure4. Means of interactions between ascorbic acid and salt levels for germination rate of fennel

www.SID.ir



شکل۵. میانگین‌های اثرات متقابل بین آسکوربیک اسید و سطوح مختلف شوری بر وزن خشک گیاهچه در گیاه رازیانه

Figure5. Means of interactions between ascorbic acid and salt levels for Seedling dry weight of fennel

سپاسگزاری

این تحقیق با استفاده از امکانات آزمایشگاه پیام نور واحد باقر شهر اجرا گردید، بدین وسیله از مسئولان محترم این دانشگاه تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین از خانمها کلایی و شفیع زاده به دلیل همکاری صمیمانه شان تشکر می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع References

بندانی، م. و عبدل زاده، ا.، ۱۳۸۵. اثر تغذیه سیلیکون در تحمل به شوری گیاه پوکسینلیا دیستنس (*Puccinellia distans*) علوم کشاورزی و منابع طبیعی۱۴(۳): ۱۱۱-۱۱۹.

فلاحی، ج.، عبادی، م.ت. و قربانی، ر.، ۱۳۸۷. اثر تنش‌های اسمزی و شوری بر خصوصیات جوانه زنی مریم گلی کبیر (*Salvia sclarea*) تنش‌های محیطی در علوم کشاورزی، ۱ (۱): ۶۷-۵۷.

شکاری، ف.، ف. رحیم زاده خویی، م. ولیزاده، ه. آلیاری و م. ر. شکیبا. ۱۳۷۷. اثر تنش شوری بر جوانه زنی ۱۸ رقم کلزا. چکیده مقالات. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج. ۲۷-۲۱.

کافی، م.، ا. نظامی، ح. حسینی و ع. معصومی. ۱۳۸۴. اثرات فیزیولوژیک تنش خشکی ناشی از پلی اتیلن گلایکول بر جوانه زنی ژنوتیپ‌های عدس. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۳: ۷۹-۶۹.

کافی، م.، عیشی رضایی، ا.، حقیقی خواه، م.، و قربانی، ص. ۱۳۸۹. مطالعه اثر سطوح مختلف شوری و پرایمینگ بذر بر جوانه زنی و خصوصیات گیاهچه دو گونه دارویی خانواده مرکبان. نشریه بوم شناسی کشاورزی. جلد ۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۹، ص ۲۴۵-۲۵۵.

لباسچی، م.ح.، شریفی عاشورآبادی، ا.، بختیاری رمضانی، م. ۱۳۸۹. بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد گیاه دارویی رازیانه(*Mill vulgare Foeniculum*) در شرایط دیم مناطق سرد. فصلنامهٔ علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۶ (۱): ۱۲۱-۱۳۲.

مظفریان، و. ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان دارویی ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. تهران. ۵۹۶ صفحه.

Amor ,N.B ,.Hamed ,K.B ,.Debez ,A ,.Grignon ,C ,.and Abdelly ,C .2005 . Physiological and antioxidant responses of the perennial halophyte Crithmum maritimum to salinity .Plant Sci.899–889 :168 ,

Al-qurainy ,F .2007 **.**Responses of bean and pea to vitamin C under salinity stress .Agriculture and Biological Sciences.4 .714-722 :(6)3 .Asada,

Asada ,K .1999 . The water-water cycle in chloroplasts :scavenging of active oxygens and dissipation of excess photons .Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology.601-639 ,50 .

Duros ,L.M ,.and Magne ,C .2008 . Effect of salinity and chemical factors on seed germination in the halophyte Crithmum maritimum .Plant Soi.313:83-87 ,

Foyer ,C.H ,.R.C .Alschei and J.L .Hess. 1993. Ascorbic acid; an Antioxidants in Higher Plants. pp. 31–58. CRC Press, Boca Raton.

Ghoulam, C. and Fares, K. 2001. Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet (Beta vulgaris L.). Seed Science and Technology, 29: 357-364.

Hartmann, H. T., kester, D. E., and karssen, C.M. 1992. Seed dormancy and germination: The role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants. Plant Growth Reg., 11:225-238.

Huang, J. and Redmann, R. E. 1995. Salt tolerance of hordeum and brassica species during germination and early seedling growth. Canadian Journal of Plant Science, 75: 815-819.

Jamil M., Lee, D.B., Jung, K.Y., Ashraf, M., Lee S.C., and Rhal, E.S. 2006. Effect of salt (NaCl) stress on germination and early seedling growth of four vegetables species. Journal of Central European Agri, 7:273–282.

Khan, A.M., Ahmed, M.Z., and Hameed, A. 2006. Effect of sea salt and L-ascorbic acid on the seed germination

Archive of SID

www.SID.ir

of halophytes. Journal of Arid Environment 67: 535-540.

Khan, M.A., and Ungar, I.A. 2001. Seed germination of Triglochin maritime as influenced by salinity and dormancy relieving compounds. Journal of Biological Plan, 44: 301-307.

Leidi, E.O., Nogales, R. and Lips, S.H. 1991. Effect of salinity on cotton plants grown under nitrate and ammonium nutrition at different calcium levels. Field Crop Research, 26: 35-44.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science 2:176-177.

Noctor, G. and CH. Foyer. 1998. Ascorbate and glutathione: Keeping active oxygen under control. Annu. Rev of Plant Physiol and Plant Mol. Biol. 49: 249-279.

Pignocchi, C. and CH. Foyer. 2003. Apoplastic ascorbate metabolism and its role in the regulation of cell signaling. Current Opinion in Plant Biol. 6: 379–389.

Shaddad, M. A., Radi, A. F., Abd El- Rahaman, A. M., Azzoz, M. M. 1990. Responses of seeds of Lupinus termis and Vicia faba to the interactive effect of salinity and ascorbic acid or pyridoxine (B6). Plant and Soil. 122, 177-183.

Shalata, A. and P. M. Neumann. 2001. Exogenous ascorbic acid (vitamin C) increases resistance to salt stress and reduces lipid peroxidation. J. Experim. Bot. 52: 2207–2211.

Smirnoff, N. 2000. Ascorbic acid: metabolism and functions of a multi-facetted molecule. Current Opinion Plant Biol. 3: 229–235.

Smirnoff .N. 1996. The function and metabolism of ascorbic acid in plants, Annals of Botany, 78:661-669.

Smirnoff, N., and Wheeler .G.L. 2000. Ascorbic acid in Plants: biosynthesis and function, Critical Reviews in Plant Sciences, 19:267-290, [CrossRef][ISI].

Soltani, A., Galeshi, S., Zenali, E. and Latifi, N. 2001. Germination seed reserve utilization and growth of chicpea as affected by salinity and seed size. Seed Science and Technology, 30: 51-60.

Archive of SID

www.SID.ir